

УДК 62-768.3

Б.Р. Діхтяренко, студент гр. ПА-91мп, М.С. Скурский, студент гр. ПА-91мп
КПІ ім. Ігоря Сікорського

МЕТОДИ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ДЕГРАДАЦІЇ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Анотація. В роботі розглянуто особливості явищ деградації сонячних панелей від різних факторів та зроблено висновок про необхідність оцінки параметрів деградації. Проаналізовано існуючі методи діагностики деградації сонячних панелей. Зроблено висновок про доцільність використання дистанційної електричної системи для діагностики панелей.

Ключові слова: деградація, діагностика, сонячні панелі.

ВСТУП

Явище деградації характерне для всіх існуючих на даний момент сонячних панелей і полягає в тому що при дії зовнішніх факторів певна частина фотоелементів можуть вийти з ладу і без фактичного втручання і повної перевірки всієї панелі для того щоб виявити пошкодженні компоненти і їх подальшої заміни та ремонту в цілому.

Для повноцінної перевірки зміни оцінки деградації було б зручно перевіряти роботу панелей постійно та отримувати достовірну інформацію в реальному часі та дистанційно контролювати стан та працездатність панелі.

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ДЕГРАДАЦІЮ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ТА МЕТОДИ ЇХ ДІАГНОСТИКИ

Деградація сонячних панелей це цілком природний і неминучий процес на який людина не може впливати, але можна значно знизити швидкість старіння панелі вчасно проводи її діагностику та заміну несправних деталей. Деградують всі існуючі конструкції – полікристалічні, монокристалічні та плівкові. Є такі основні фактори впливу на сонячні панелі:

- будова модуля;
- механічні моменти побудови системи;
- вплив зовнішнього середовища.

Вплив навколишнього середовища практично не піддається контролю, але на інші фактори може досить вагомо впливати в значній мірі та з можливістю зводити їх до мінімального значення .

Деградація, викликана світлом - виникає, коли сонячна панель вперше піддається впливу сонячної радіації, в результаті її фотопровідність зменшується. Це вважається етапом «настройки» панелі.

Потенційна деградація - даний тип деградації не завжди відбувається, але якщо це трапиться, продуктивність панелі може знизитися аж до 30%. Схильні до неї всі типи панелей. У деяких випадках потенційна деградація може бути оборотною, але цей процес завжди є досить непростотою технічною проблемою, яка потребує негайного вирішення. Потенційна деградація виникає, коли різні компоненти в системі знаходяться під різними напругами. Наприклад, при різниці потенціалів між сонячними елементами і рамкою (монтажною конструкцією, алюмінієвим або сталевим каркасом). Таке відхилення викликає витік напруги і, отже, знижує вихідну потужність панелі.

Деградація, пов'язана зі старінням. Сонячні модулі схильні до впливу зовнішніх факторів, що неминуче - це природний знос сонячних панелей. Такі процеси старіння відбуваються через хімічних реакцій в напівпровідниках, що викликають кристалічні затвердіння, а також з-за забруднення фотомодулів, кліматичних умов, погоди, впливу ультрафіолету. Зазвичай даний тип дегградації незворотній, і з економічної точки зору сенсу в його усуненні немає.[1-2]

Технологія перевірки сонячних панелей за допомогою тепловізора.

Тестування необхідно виконувати при достатньому рівні сонячної інсоляції – не менше 500 Вт/м². Це гарантує, що буде достатній тепловий контраст для точних термографічних вимірювань. З цієї ж причини доцільно проводити діагностику при мінімально можливій температурі навколишнього середовища, ідеальні умови – сонячний зимовий день. Дуже важливо правильно вибирати кут огляду тепловізора відносно площини сонячної панелі. Правильне позиціонування тепловізора дозволить уникнути помилок і неправильних висновків при діагностиці фотомодулів. Рекомендований кут огляду (зелений сектор, кут 5-60 °) під час термографічного діагностики.

Якщо сонячні панелі сонячної електростанції встановлені таким чином, що є доступ до звороту панелей, то кращим є термографія нижньої поверхні фотомодулів. Цей метод мінімізує помилкові відображення на склі від сонця і хмар. Крім того, контраст температур на тильній стороні буде вище, оскільки сонячний елемент вимірюється безпосередньо, а не через поверхню скла.

Сонячні панелі повинні діагностуватися в стандартних умовах експлуатації, а саме під навантаженням. В залежності від типу фотомодулів і типу несправності, вимірювання без навантаження, а також вимірювання при короткому замиканні панелей можуть забезпечити додаткову інформацію про стан сонячних панелей.[3]

Особливості аналізу тест спалахом:

- вольт-ампер характеристики вимірюються за допомогою каліброваного тестера фотоелектричних панелей;
- виступає в якості основного методу оцінки ефективності фотоелектричних панелей і її можливих коливань;
- використовується як визначальний критерій для стандартних проблем електричних характеристик панелі.

Мобільний вимір вольтамперних кривих.

Даний метод ефективний для оцінки електричних характеристик окремих сонячних модулів або ланцюгів в цілому (до 100 кВт-пік). Вимірювання здійснюється безпосередньо на місці розміщення сонячної електростанції в умовах природного сонячного освітлення.

Суть даного методу:

виявлення вольтамперних характеристик варіацій в панелях без трудомістких і дорогих випробувань в лабораторії, визначення несправних рядів на панелі.

точне вимірювання температури і інтенсивності освітлення панелі по калібровані піранометра (ISO 9060:-1990 (E) Другий стандарт). [4]

ВИСНОВКИ

Отже, з переглянутих вище факторів деградації сонячних панелей та методів їх діагностики та перевірки, їх працездатності найефективнішим методом на даний момент є метод перевірки за допомогою тепловізора, що дає можливість виявлення не справних компонентів сонячної панелі, але недоліком даного діагностичного методу є те що він потребує безпосереднього втручання людини і не дає можливості віддаленого контролю за даними роботи системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] PID ефект, причина його утворення та методи боротьби, - Режим доступу: <https://prel.prom.ua/a290146-pid-efekt-prichina.html>, 24.11.2020
- [2] Деградація сонячних панелей (Potential Inducer Degradation) - Режим доступу: <https://eco-tech.com.ua/a260708-degradatsiya-solnechnyh-panelej.html>, 24.11.2020
- [3] Тепловізійне обстеження сонячних панелей - Режим доступу: <https://doszt.gov.ua/uk/teploviziynе-obstezhennya-sonyachnih-paneley/>, 24.11.2020
- [4] Методи діагностики сонячних панелей - Режим доступу: <https://www.solartec.eu/ru/rozsahle-instalace/робота-фвэс/диагностика>, 24.11.2020